

Detta är en rapportmall för att säkerställa och likrikta dokumentationen. Röd text ska bytas ut mot aktuell text om byggnaden.

Halvera Mera 2.0

Projekt nr 2012:13 – xx

En förstudie i linje med
Rekorderlig Renovering

Demonstrationsprojekt för energieffektivisering i befintliga flerbostadshus

Förstudierapport för
kv Kvartern
AB Bostadsbolaget



Utarbetad av
Nils Nilsson, Resurspoolen
Per Persson, AB Bostadsbolaget

Månad år
Mars 2013

Innehåll

1.	Förord	3
2.	Sammanfattning	4
3.	Inledning	5
	Syfte och Mål	5
	Metod	5
4.	Objektsbeskrivning	6
	Beskrivning av byggnaden	6
	Byggnadsteknik	7
	Underlag för beslut	7
	Installationsteknik	8
	Underlag för beslut	8
	Uppmätt energiprestanda	9
	Luftläckning	9
	Underlag för beslut	9
	Termografering	9
	Underlag för beslut	10
	Luftflöden i ventilationssystemet	10
	Underlag för beslut	10
	Inneklimat och boendeenkät	10
	Underlag för beslut	10
5.	Energiberäkning för byggnadens nuläge	11
	Underlag för beslut	12
6.	Planerade åtgärder	13
	Följande åtgärder har planerats inom BeBo-projektet	13
	Värmeisolering av klimatskärmen: Ytterväggar, vindsbjälklag, grunder	13
	Fönster & dörrar	13
	Lufttätningsåtgärder	13
	Ventilation	13
	Värmesystem	13
	Belysning	13
	VA-system	13
	Styr- och reglersystem	13
	Fuktanalys	13
7.	Energiberäkningar av planerade åtgärder	14
8.	Kostnadsbedömningar	16
9.	Ekonomisk analys	16
	Kalkylförutsättningar för investeringar	16
	Ekonomiska beräkningar	17
11.	Resultat från förstudien	19
12.	Genomförande och uppföljning	19
13.	Bilaga 1 – Beräkningsindata Energiberäkningsprogram	20
14.	Bilaga 2 – Beräkningsindata Åtgärdspaket Energiberäkningsprogram	21
15.	Bilaga 3 – Rapport BeBo Lönsamhetskalkyl	22
16.	Bilaga 4 – Bilder	23
17.	Bilaga 5 – Ifylld checklista	24
18.	Bilaga 6 – Övriga bilagor	25

1. Förord

Energianvändningen i bebyggelsen måste minskas för att minska dess negativa miljöpåverkan. Behovet av köpt energi ska halveras till år 2050 i förhållande till 1995. Energimyndigheten har i uppdrag att driva på energieffektiviseringen i bostadssektorn. Av erfarenhet vet man att demonstrationsprojekt är en verkningsfull metod för att sprida goda idéer och få fler att våga gå i samma spår.

Under 2013 drev Energimyndighetens beställargrupp för energieffektiva bostäder, BeBo, kampanjen Halvera Mera. I kampanjen fick fastighetsägare bidrag för att genomföra en förstudie där de visade på möjligheter att energieffektivisera enligt konceptet Rekorderlig Renovering, som är utvecklat av BeBo. Konceptet går ut på att välja ett åtgärds paket som halverar energianvändningen vid renovering av fastigheten. För att klara detta är det nödvändigt att ta ett helhetsgrepp och hitta en kombination av energibesparande åtgärder där de mest kostnadseffektiva åtgärderna kan vara med och betala för åtgärder som kanske inte skulle ha valts som en enskild åtgärd. Totalt sett ska dock hela åtgärds paketet vid ombyggnaden vara så kostnadseffektivt att det uppfyller rimliga lönsamhetskrav.

Halvera Mera 2.0 genomförs av Energimyndigheten som en fortsättning av BeBo:s kampanj. Det övergripande målet med Halvera Mera 2.0 är att främja utvecklingen av energismarta renoveringar i flerbostadshus, som kan minska energianvändningen med 50 procent, och på så sätt bidra till Sveriges minskade energianvändning fram till 2020 och 2050.

2. Sammanfattning

Här ska en sammanfattning av resultaten från förstudien presenteras, inkluderat bland annat nedanstående punkter:

- Kort beskrivning av utgångsläge
 - Objektsbeskrivning
 - Energiprestanda
 - Underhållsbehov
- Eventuella identifierade energitjuvar
- Eventuella problem med inneklimat
- Beskrivning och resultat för undersökta åtgärder och åtgärdspaket
 - Energibesparing
 - Kostnader
- Fortsatt arbete

3. Inledning

Syfte och Mål

Här ska fastighetsägaren beskriva det främsta syftet till att man ansökte till utlysningen samt vad man har för mål med projektet.

Metod

Dokumentationsarbetet innehåller följande moment:

- Beskrivning av byggnaden
- Beskrivning av tidigare genomförda åtgärder
- Checklista
- Beskrivning av luftläckning (genom t.ex. tryckprovning och termografering)
- Beskrivning av luftflödenas storlek
- Ekonomiska förutsättningar/budget

Analysarbetet innehåller följande moment:

- Energiberäkningar av byggnadens befintliga skick. Denna ska kalibreras till inom 10 % avvikelse med hjälp av uppmätt fjärrvärme, fastighetsel och hushållsel före åtgärd.
- Energiberäkningar för utvalda åtgärder.
- Ekonomiska beräkningar i BeBo Lönsamhetverktyg som utgår från BeBo:s och bostadsföretagens kalkylförutsättningar.
- Fuktanalys
- Analys av underhållsbehov
- Analys av inneklimat

Uppföljning av teknik och ekonomi förutsätts, vilket kräver:

- Planering av mätningar och uppföljning redan i inledningsskedet.
- Ekonomisk transparens av kostnader för enskilda åtgärder, vilket bör skrivas in i förfrågningsunderlag.

4. Objektsbeskrivning

Kort stycke om området, fastighetens läge och renoveringsbehov



Figur 1 Bild(er) före åtgärd.

Beskrivning av byggnaden

Ev. stycke som kompletterar tabellen nedan. Fristående eller sammanbyggt, innehåller byggnaden andra verksamheter än bostäder, t.ex.

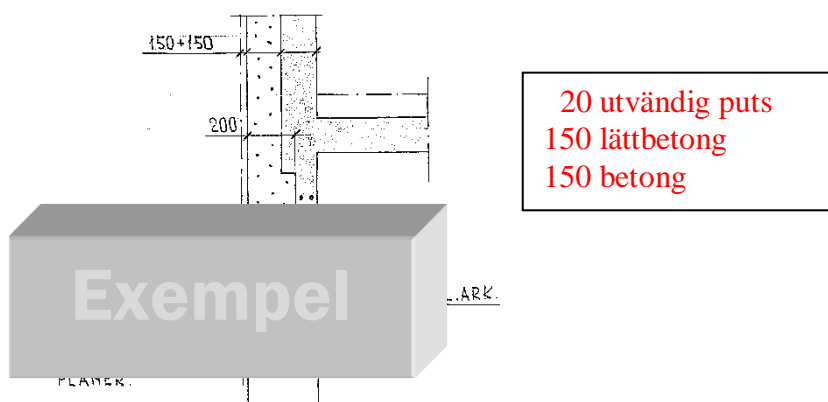
	Byggnaden
Byggnadsår	
Antal lägenheter	
Antal våningar ovan mark	
Antal källarvåningar	
Antal trapphus	
Antal hissar	
Antal tvättstugor i byggnad	
Antal fristående tvättstugor	
Antal motorvärmare	
Antal belysningsstolpar	
Ev. lokaler	
Area BOA, m ²	
Area LOA, m ²	
Area A _{temp} , m ²	*

* Uppmätt på ritning.

Byggnadsteknik

Beskrivning av byggnadsteknik och material som användes vid uppförandet av byggnaden, vad som ändrats sedan dess och vilket underhållsbehov som finns.

	Teknisk beskrivning (materialskikt utifrån och in)	Ev. genomförd åtgärd (vad/när)	U-värde (W/m ² K)	Underhållsbehov
Stomme				
Vindsbjälklag				
Ytterväggar				
Fönster				
Balkonger				
Golvbjälklag				



Figur 2 Detalj av yttervägg och anslutning till källarbjälklag (Exempel).

Underlag för beslut

Diskussion om ålder, underhållsbehov m.m. samt slutsatser om prioritering av åtgärder.

Installationsteknik

Systembeskrivning av befintliga tekniska installationer, när de installerades och vad som finns för underhållsbehov.

	Teknisk beskrivning	Ålder på installationen	Underhållsbehov
Ventilation			
Uppvärmning			
Tappvarmvatten			
Undercentral	Antal, placering		

Underlag för beslut

Diskussion om ålder, underhållsbehov m.m. samt slutsatser om prioritering av åtgärder.

Uppmätt energiprestanda

	Mätvärde	Mätperiod	Mätar- placering	Betjänings- område
Värme och varmvatten, (MWh, utan korrektion)				
Värme och varmvatten, (MWh, normalårskorrigerat)				
Värme och varmvatten, (kWh/m ² A _{temp})				
Fastighetsel, (MWh)				
Fastighetsel, (kWh/m ² A _{temp})				
Energiprestanda, (kWh/m² A_{temp})				
Hushållsel, (kWh/m ² A _{temp})				
Verksamhetsel, (kWh/m ² A _{temp})				
Tappkallvatten, (m ³)				
Tappvarmvatten, (m ³)				

Om korrektion har utförts på mätvärdena, utöver normalårskorrigerat, ska dessa anges här. (till exempel avdrag för tvättstuga, korrektion för olika avläsningsperiod etc.)

Luftläckning

Uppmätta värden på luftläckning för byggnaden före åtgärd. Ange mätmetod, om hela huset tryckprovats eller bara enstaka lägenheter. Mätprotokoll i bilaga 6.

Luftläckning l/sm ² vid 50Pa	Värde	Anm.
Lgh, trapphus m.m.		

Arean är m² klimatskärm, A_{om} (mot utsida och mot uppvärmt utrymme).

Underlag för beslut

Diskussion kring resultatet och funna läckvägar m.m. Slutsatser om vilka åtgärder som behövs för att avhjälpa eventuella problem.

Termografering

Om termografering genomförts presenteras resultatet här, gärna med exempel på termogram. Utför gärna termograferingen med visst undertryck för att kunna identifiera ev. luftläckning. Termograferingsprotokoll i bilaga 6.

Underlag för beslut

Diskussion kring resultatet och funna köldbryggor m.m. Slutsatser om vilka åtgärder som behövs för att avhjälpa eventuella problem.

Luftflöden i ventilationssystemet

Uppmätta totalluftflöden för byggnaden före åtgärd. Luftflöden genom fläktar och aggregat bör mätas. Ange hur luftflödet mätts. Luftflödesprotokoll i bilaga 6.

Luftflöden	l/s	l/sm ² A _{temp}	Anm.
Frånluft			
Tilluft			

Underlag för beslut

Diskussion kring resultatet. Slutsatser om vilka åtgärder som behövs för att avhjälpa eventuella problem.

Inneklimat och boendeenkät

Om boendeenkät genomförts presenteras resultatet här. Kort redogörelse för vilken enkättyp som använts och resultatsammanfattning. Om boendeenkät inte kunnat genomföras kan fastighetsägarens uppfattning av hur inneklimatet upplevs användas som underlag. Enkätresultat i bilaga 6.

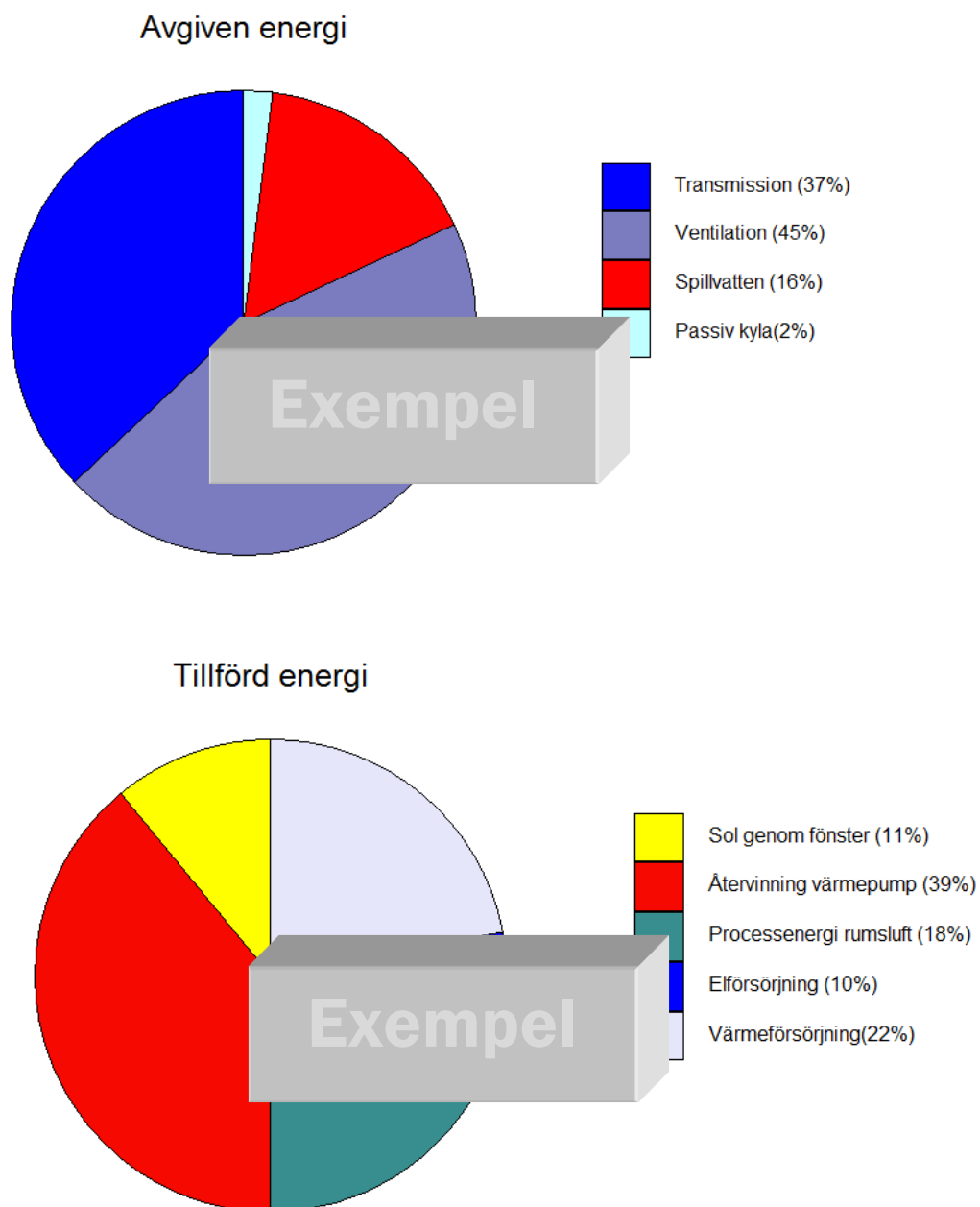
Underlag för beslut

Diskussion kring resultatet. Slutsatser om vilka åtgärder som behövs för att avhjälpa eventuella problem.

5. Energiberäkning för byggnadens nuläge

Beräkningarna av byggnadens befintliga energiprestanda har först kalibrerats till inom 10 % avvikelse med hjälp av uppmätt fjärrvärme, fastighetsel och hushållsel före åtgärd. Utgående från detta har byggnaden simulerats i (valt energiberäkningsprogram). Samtliga indata till beräkningen finns i bilaga 1.

Indata, simulering utgångsläget	Enhet	Värde	Informationskälla (Uppmätt, beräknat, antaget...)
A_{temp}	m^2		
A_{om} , Omslutande area mot ute och ouppvärmade utrymmen	m^2		
Glasarea (Obs ej fönsterarea)	m^2 Norr		
	m^2 Öster		
	m^2 Söder		
	m^2 Väster		
U-värden och areor:			
Yttervägg	W/m^2K m^2	U-värde Area	
Källarvägg	W/m^2K m^2	U-värde Area	
Tak/vindsbjälklag	W/m^2K m^2	U-värde Area	
Fönster	W/m^2K m^2	U-värde Area	
Grund/golv	W/m^2K m^2	U-värde Area	
Dörrar	W/m^2K m^2	U-värde Area	
Köldbryggor	W/K		
Ventilation, grundflöde	l/sm^2		
Specifik luftläckning, vid 50 Pa	$l/m^2,s$		
Energianvändning:			
Tappvarmvatten	kWh/år		
Hushållsel	kWh/år		
Fastighetsel	kWh/år		



Figur 3 Specificering av tillförd och avgiven energi till byggnaden i dess utgångsläge (Exempel från VIP, liknande diagram från övriga godkända beräkningsprogram godtas också).

Underlag för beslut

Diskussion om resultatet och vilka åtgärder som är relevanta utifrån detta.

6. Planerade åtgärder

Grundförutsättningen inför identifiering av åtgärder inom projektet är en 50 %-ig besparing, vilket för kv Kvarteret ger ett energiprestandamål på xx kWh/m²år.

Olika åtgärder har diskuterats och de som bedömts som realistiska och intressanta har energiberäknats och kostnadsbedömts.

Följande åtgärder har planerats inom BeBo-projektet

Under varje rubrik ska beskrivas vilka åtgärder som undersökts, teknisk beskrivning samt motiv till varför de valts, alternativt motivering till varför man ej undersökt några åtgärder inom området.

Värmeisolering av klimatskärmen: Ytterväggar, vindsbjälklag, grunder

Fönster & dörrar

Lufttättningsåtgärder

Ventilation

Värmesystem

Belysning

VA-system

Styr- och reglersystem

Fuktanalys

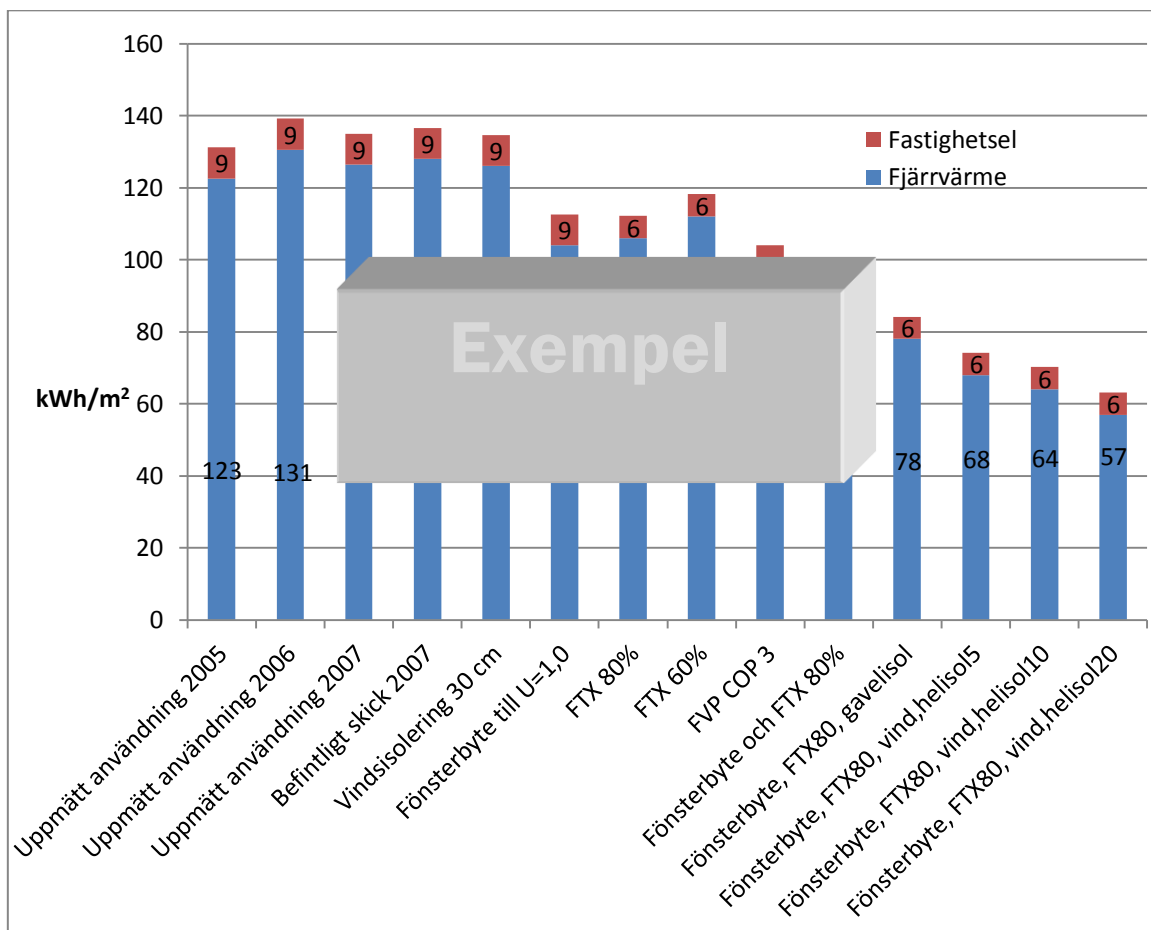
Kort redogörelse för befintliga fuktproblem och eventuella risker med åtgärder. Planeras för invändig tilläggsisolering rekommenderas att alltid göra fuktanalys. En fuktanalys rekommenderas också om ventilationssystemet ändras från mekanisk frånluft till mekanisk från- och tilluft.

7. Energiberäkningar av planerade åtgärder

Utgående från energisimuleringen av utgångsläget har energibesparingar för valda åtgärder beräknats. Samtliga indata för beräkningen bifogas i bilaga 2.

Indata, simulering av åtgärder	Enhet	Värde	Förändring från utgångsläget
A_{temp}	m^2		
A_{om} , Omslutande area mot ute och uppvärmda utrymmen	m^2		
Glasarea (Obs ej fönsterarea)	m^2 Norr		
	m^2 Öster		
	m^2 Söder		
	m^2 Väster		
U-värden och areor:			
Yttervägg	W/m^2K m^2	U-värde Area	
Källarvägg	W/m^2K m^2	U-värde Area	
Tak/vindsbjälklag	W/m^2K m^2	U-värde Area	
Fönster	W/m^2K m^2	U-värde Area	
Grund/golv	W/m^2K m^2	U-värde Area	
Dörrar	W/m^2K m^2	U-värde Area	
Köldbryggor	W/K		
Ventilation, grundflöde	l/sm^2		
Specifik luftläckning, vid 50 Pa	$l/m^2,s$		
Energianvändning:			
Tappvarmvatten	kWh/år		
Hushållsel	kWh/år		
Fastighetsel	kWh/år		

Beräkningsresultat från enskilda åtgärder och åtgärdspekets energibesparing i syfte att nå en halverad energianvändning redovisas i figur 3. Redovisa en stapel per undersökt åtgärd samt en stapel för hela åtgärdspaketet/olika förslag på åtgärdspaket.



Figur 3 Beräknad energiprestanda efter planerade enskilda åtgärder och efter ett komplett åtgärdspaket för kv Kvarteret.

8. Kostnadsbedömningar

Nedanstående tabell visar en kostnadsbedömning av planerade åtgärder. Redovisade siffror är **AB Bostadsbolagets** beräknade investeringskostnad inklusive moms. Åtgärds-kostnaderna avser endast kostnader för energieffektiviseringsåtgärder vilket innebär att värdena har rensats från underhållsbehov, ökad komfort och modernisering så att bara den energibesparande delen och förutsättningar för att kunna utföra denna ingår.

Beräknade kostnader för energisparåtgärder.

Nr	Åtgärd	Kostnad per lgh (kkr)	Totalkostnad byggnaden (kkr)	Andel underhåll (%)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
	Totalt			

Komplettera tabellen med en diskussion och motivering till hur stor andel av renoveringskostnaden som läggs som underhåll.

9. Ekonomisk analys

Den teoretiska beräkningen kommer ofta i konflikt med den ekonomiska verkligheten och bostadsföretagets/bostadsrättsföreningens företagsekonomiska kalkyler. Det finns flera faktorer som inverkar på de förslag som kan ge de bästa besparingarna, som t.ex:

- Hyrestak/avgiftstak mot möjlig investering
- Ekonomi, räntor, avskrivningstider mm.
- Bidragsmöjligheter och bokföringsalternativ
- Personal, förändring av projektledare
- Förändring i företagsledning/medverkan från ledning
- Kulturminnesmärkning
- Fokus i projekt ansiktslyftning (status) mot energifrågor.

Kalkylförutsättningar för investeringar

AB Bostadsbolagets kalkylförutsättningar för byggnaden redovisas nedan tillsammans med BeBo:s rekommenderade förutsättningar.

		AB Bostadsbolaget	BeBo
Livslängd installationsåtgärder	år		15
Livslängd byggtekniska åtgärder	år		40
Elpris	kr/kWh		1,20
Real elprisökning	% / år		2
Fjärrvärmepris	kr/kWh		0,80
Real fjärrvärmeprisökning	% / år		1
Inflation	% / år		2
Realt ändrade underhållskostnader	% / år		0

Ekonomiska beräkningar

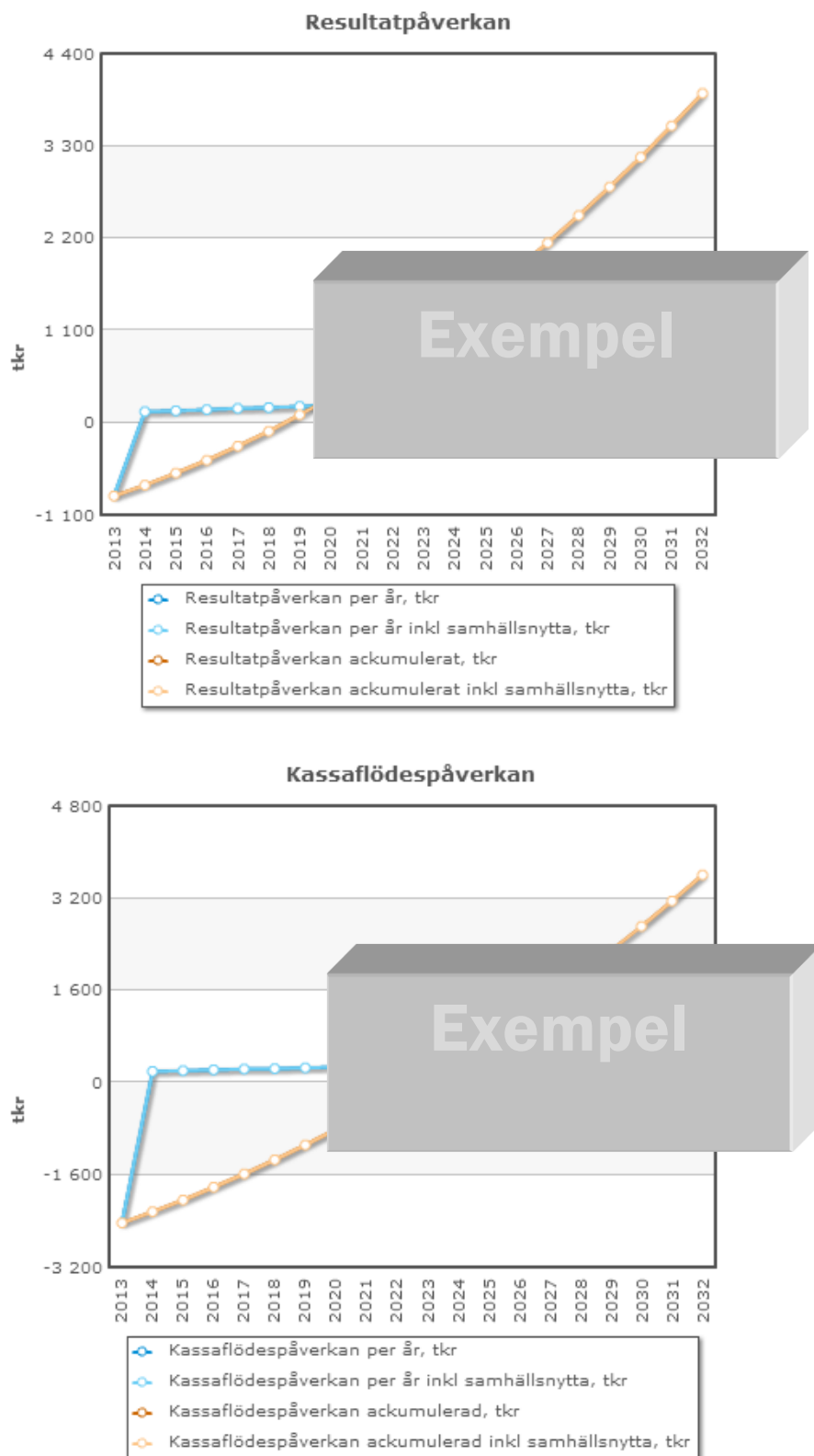
Tabellen visar en LCC-analys för valda åtgärder. I tabellen redovisas beräknad värme- och elbesparing, beräknad tåld investering, uppskattad investeringskostnad och nuvärde för respektive åtgärd samt för hela åtgärds paketet.

Byggnaden						
	Värme, kWh/m ² år	Fastighets- el, kWh/m ² år	Besparing, kWh/m ² år	Tåld inve- stering, kr	Verklig investering, kr	Nuvärde, kr
Befintligt			-	-	-	-
Åtgärd 1						
Åtgärd 2						
Åtgärd 3						
Åtgärd 4						
Åtgärd 5						
Åtgärd 6						
Totalt						

Komplettera tabellen med en diskussion kring övriga positiva effekter med respektive åtgärd (t.ex. förbättrat inneklimat, ökad trygghet, miljöhänsyn etc.) och hur dessa aspekter påverkar ett eventuellt beslut om genomförande av åtgärd.

Resultat- och Kassaflödespåverkan för åtgärds paketet redovisas i nedanstående diagram, beräknade i BeBo Lönsamhetsverktyg (www.belokalkyl.se). Fullständig rapport finns i bilaga 3.

BELOK:s Totalverktyg kan vara ett bra komplement till BeBo-kalkylen. Om BELOK:s verktyg har använts och kommer användas som underlag för beslut om genomförande, eller om annat kalkylverktyg kommer ligga till grund för beslut, får dessa resultat gärna presenteras här.



Figur 4 Resultat- och kassaflödespåverkan för planerade åtgärder på kv Kvarteret.

11. Resultat från förstudien

Slutsatser om åtgärders och åtgärdspakets energibesparingar och vilken energiprestanda som kan nås med rimlig lönsamhet.

12. Genomförande och uppföljning

Beskrivning av hur fastighetsägaren tänker sig att gå vidare, efter de fakta som kommit fram genom förstudien, samt motivering till valda/bortvalda åtgärder. Beslut att gå vidare alternativt förklaring till varför man inte går vidare.

13. Bilaga 1 – Beräkningsindata Energiberäkningsprogram

Här visas beräkningsindata till energiberäkningen av utgångläget

14. Bilaga 2 – Beräkningsindata Åtgärds paket **Energiberäkningsprogram**
Här visas beräkningsindata till energiberäkningen av åtgärds paketet

15. Bilaga 3 – Rapport BeBo Lönsamhetskalkyl

16. Bilaga 4 – Bilder

Aktuella bilder på utsida, invändigt och installationer.

17. Bilaga 5 – Ifylld checklista

18. Bilaga 6 – Övriga bilagor

Övriga bilagor, från t.ex. termografering, provtryckning, boendeenkät etc.